

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-240901

(43)Date of publication of application : 21.10.1987

(51)Int.Cl.

G02B 1/04  
B41M 5/26  
G11B 7/135  
G11B 7/24  
// C08G 65/44

(21)Application number : 61-187195

(71)Applicant : SUMITOMO CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 08.08.1986

(72)Inventor : MORIYA MASAHIKO  
NIWANO MASAHIRO  
MANABE KENJI  
IMAI SHOZABURO  
ISOBE MICHIIHISA

(30)Priority

Priority number : 60275593 Priority date : 06.12.1985 Priority country : JP

### (54) OPTICAL ELEMENT

#### (57)Abstract:

PURPOSE: To improve the balance of heat resistance and mechanical property as well as dimensional stability by specifying the average mol.wt. of a polyphenylene ether part with the ultimate viscosity (measured with a chloroform soln. at 25° C).

CONSTITUTION: An optical element is constituted of a mixture composed of a polymer essentially consisting of an arom. vinyl monomer unit and polyphenylene ether, a block copolymer consisting of the polymer part of both or graft copolymer or a mixture composed thereof. The average mol.wt. of the polyphenylene ether is preferably 0.3W0.7 when expressed by the ultimate viscosity (value measured with the chloroform at 25° C). The ratio of the polymer part essentially consisting of the arom. vinyl monomer unit and the polyphenylene ether part is preferably 40W55wt% the former and 45W60wt% the latter. The double refraction of the optical element does not decrease thoroughly if the polyphenylene ether part is <40wt% or exceeds 70wt%. The heat resistance is not satisfactory if said part is <40wt%.

### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭62-240901

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup> 識別記号 庁内整理番号 ⑭ 公開 昭和62年(1987)10月21日  
 G 02 B 1/04 7915-2H  
 B 41 M 5/26 V-7447-2H  
 G 11 B 7/135 A-7247-5D  
 7/24 Z-8421-5D  
 // C 08 G 65/44 N Q X 8016-4J 審査請求 未請求 発明の数 1 (全9頁)

⑮ 発明の名称 光学素子

⑯ 特 願 昭61-187195

⑰ 出 願 昭61(1986)8月8日

優先権主張 ⑱ 昭60(1985)12月6日 ⑲ 日本(JP) ⑳ 特願 昭60-275593

㉑ 発 明 者 森 谷 雅 彦 新居浜市惣開町5番1号 住友化学工業株式会社内  
 ㉒ 発 明 者 庭 野 正 廣 新居浜市惣開町5番1号 住友化学工業株式会社内  
 ㉓ 発 明 者 真 鍋 健 二 新居浜市惣開町5番1号 住友化学工業株式会社内  
 ㉔ 発 明 者 今 井 正 三 郎 東京都中央区日本橋2-7-9 住友化学工業株式会社内  
 ㉕ 発 明 者 磯 部 通 久 東京都中央区日本橋2-7-9 住友化学工業株式会社内  
 ㉖ 出 願 人 住友化学工業株式会社 大阪市東区北浜5丁目15番地  
 ㉗ 代 理 人 弁理士 諸 石 光 潤 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

光学素子

## 2. 特許請求の範囲

(Ⅰ) 芳香族ビニル単量体単位を主体とする重合体部分とポリフェニレンエーテル部分とからなる光学素子において、ポリフェニレンエーテル部分の平均分子量が、極限粘度(クロロホルム溶液、25℃にて測定、以下同じ)で表わして0.3~0.7であることを特徴とする光学素子。

(Ⅱ) ポリフェニレンエーテル部分の平均分子量が、極限粘度で表わして0.3~0.45であることを特徴とする特許請求の範囲第Ⅰ項記載の光学素子。

(Ⅲ) 芳香族ビニル単量体単位を主体とする重合体部分が30~70重量%、ポリフェニレンエーテル部分が30~70重量%である特許請求の範囲第ⅠまたはⅡ項記載の光学素子。

(Ⅳ) 芳香族ビニル単量体単位を主体とする重合体部分が40~55重量%、ポリフェニレンエー

テル部分が45~60重量%である特許請求の範囲第Ⅰ、またはⅡ項記載の光学素子。

(Ⅴ) 芳香族ビニル単量体がスチレンであり、ポリフェニレンエーテルがポリ(2,6-ジメチル-1,4-フェニレン)エーテルである特許請求の範囲第Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、またはⅣ項記載の光学素子。

(Ⅵ) 光学素子が光磁気ディスク基板である特許請求の範囲第Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、ⅣまたはⅤ項記載の光学素子。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、複屈折が小さい光学素子に関する。

例えば、光学的に情報の記録、再生を行う光学式ディスク基板、レンズ、プリズム等の光学素子に関する。

(従来の技術)

レーザー光スポットを用いて、ディスク基板上の微細な凹凸で刻まれた記録情報を検出、画像や音響を再生する方式、更には基板表面に設

けた記録膜の光学的な性質の変化により、高密度の情報記録再生を行うようにした記録再生方式が最近注目されている。

このような記録再生方式に利用されるディスク基板としては透明であることの他、寸法安定性の良いこと、光学的に均質で複屈折の小さいこと等の特性が要求される。

ディスク基板として樹脂材料を用いることにより、安価に多量の複製基板を成形することが可能となるものの、多くの場合ディスク基板の成形に際し樹脂の流動及び冷却過程において分子配向を生じ、複屈折を生じることは広く知られており、これが致命的欠陥となっている。

成形時の分子配向は、特に射出成形においては避け難いので、光学式ディスク基板成形用に適する光学的異方性の少ない樹脂材料としては、メタクリル酸メチルを主成分とする重合体しかないのが現状である。

しかしながら、従来知られているメタクリル酸メチルを主成分とする重合体を基板に用いた

場合、吸湿性が大きいために、寸法安定性が不良であり、多湿環境下にて反り、ねじれを生ずるという欠点を有している。

この欠点については例えば、日経エレクトロニクス(1982年6月7日号、133頁)に詳述されている通りであって、このため音響用コンパクトディスク材料としては吸湿率の低い芳香族ポリカーボネート樹脂が用いられている。

一方、芳香族ポリカーボネート樹脂は異方性の大きい芳香環をその主鎖に含むことから、成形基板の複屈折を低減することが困難であり、分子量の低減化の他、成形条件の検討が試みられているものの、複屈折性が素材そのものに起因することから一様に複屈折の低い基板を安定して製造することができず、また直径が音響用コンパクトディスクよりも大きい低複屈折性基板を射出成形により製造することは極めて困難な状況にある。

また、メタクリル酸メチルを主体とした重合体の欠点である寸法安定性を改良するため、例

えば特開昭57-33446号公報、特開昭57-162135号公報、特開昭58-88843号公報ではメタクリル酸メチルと芳香族ビニル単量体との共重合体が提案されている。

しかし、芳香環を有するビニル単量体との共重合体は大きな複屈折を生じやすく、実用に供し得ないのが実状である。

情報の再生のみならず、記録をも行い得るディスク基板においては更に一層優れた複屈折性、寸法安定性が要求されるものの、これらの要求を十分に満足し得る樹脂材料は未だ見出されていない。

さらに、レンズ、プリズム等の他の光学素子においても、従来メタクリル樹脂等の樹脂材料が用いられているが、さらに複屈折の低い、耐熱性、機械的強度、寸法安定性の優れた樹脂材料由来のものが求められている。

米国特許4,373,065号公報には、正反対の光学的異方性を有するが、完全に相消する2種のポリマーを、その光学的異方性を丁度打ち消し

あう組成で混合し、実質的に複屈折性がゼロになるような光学的に等方性の樹脂からなる光学的記録素子について開示されている。

更に該公報には、正反対の光学的異方性を有するポリマーとしてポリフェニレンエーテルとポリスチレンを用いた系について、その光学的異方性が丁度打消される組成の混合物からつくったフィルムに応力をかけても複屈折を生じないことが、つまり固体状態のポリマー組成物に応力をかけた場合に複屈折が生じないことが示されている。

(発明が解決しようとする問題点)

前述した米国特許4,373,065号公報には、ポリマー組成物を原料として射出成形法により、光ディスク基板のごとき光学材料を製作した際、該光学材料の複屈折性が著しく小さくなることについては示されていない。

発明者らは、固体状態で正反対の光学的異方性を有するが完全に相消する2種のポリマーを、その固体状態での光学的異方性が丁度打ち消さ

れとみられる混合組成物でも、光ディスク基板のごとき、光学素子の最近の製造方法である射出成形法により成形すると、得られる成形体の複屈折が必ずしも小さいものではないことを見い出した。

つまり、ポリマー組成物を原料に射出成形法により光ディスク基板のごとき光学材料を作成しようとする場合には、単に個々のポリマーの固体状態での光学的異方性を考慮した組成にただけでは屈折率の少い光学材料を得ることができないのである。

また近年、消去・再書き込み可能な光磁気ディスクのディスク基板をプラスチックで製造する試みが進められている。

このように光磁気方式の光ディスクにおいては、記録されている情報を読みこむ際、偏光されたレーザー光をレンズで記録媒体上に焦点を結び、反射してもどってくるカー効果によるレーザー光のわずかな偏光の旋回を検出して情報を読みこむため、斜め方向から入射した光に対

ルとの混合物、両者の重合体部分からなるブロック共重合体もしくはグラフト共重合体、またはこれらの混合物からなる。

本発明でいう、芳香族ビニル単量体単位を主体とする重合体とは、芳香族ビニル単量体単独重合体、及び芳香族ビニル単量体単位を50重量%以上含有する共重合体であって、芳香族ビニル単量体としては、例えばスチレン、 $\alpha$ -メチルスチレン、*m*-メチルスチレン、*p*-メチルスチレン、*o*-クロルスチレン、*m*-クロルスチレン、*p*-クロルスチレン、*m*-プロモスチレン、*p*-プロモスチレン、等が挙げられ、特にスチレンが好適に用いられる。

また芳香族ビニル単量体と共重合する単量体の例としては、不飽和ニトリル類例えばアクリロニトリル、メタクリロニトリル；メタクリル酸アルキルエステル類、例えばメタクリル酸メチル、メタクリル酸*n*-プロピル、メタクリル酸*i*-ソープロピル、メタクリル酸*n*-ブチル、メタクリル酸シクロヘキシル；アクリル酸アル

しても複屈折をおこしにくい光ディスク基板を用いる必要がある。

また、書き込みの際には媒体をレーザー光で加熱するため、光ディスク基板としては高い耐熱性が要求されている。

本発明はかかる事情に鑑み、射出成形、圧縮成形等によっても複屈折が低く、しかも、終め方向からの入射光に対しての複屈折が低く、かつ耐熱性が高く、機械的強度のバランスが良く、寸法安定性の優れた光学素子を提供することにある。

(問題点を解決するための手段)

本発明は芳香族ビニル単量体単位を主体とする重合体部分とポリフェニレンエーテル部分とからなる光学素子に関する。

本発明における光学素子としては、一般的な  
光学的ディスク基板のほか光磁気ディスク基板、  
レンズ、プリズム等をあげることができる。

本発明の光学素子は、芳香族ビニル単量体単位を主体とする重合体とポリフェニレンエーテ

キル類、例えばアクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸プロピル、アクリル酸ブチルなどが挙げられ、更にメタクリル酸、アクリル酸、無水マレイン酸、無水シトラコン酸、N-メチルマレイミド、N-フェニルマレイミド等が挙げられる。

これら共重合する単量体は各々単独もしくは混合して使用することができるが、芳香族ビニル単量体との共重合体及びこれとポリフェニレンエーテルとからなる樹脂材料の透明性を阻害しない範囲で、組合せ及び使用割合を調節すればよい。

芳香族ビニル単量体は単量体混合物中50重量%以上であることが好ましく、50重量%以下では得られる樹脂の吸湿性が大きくなることから好ましくない。

また芳香族ビニル単量体単位を主体とする重合体の熔融流動性は230℃、3.8kg荷重でのマルトフローレート(MFR)が0.5~2.00であることが、好ましく更に2~100が

好ましい。

200を越えると機械的強度が低下することから好ましくなく、また0.5よりも小さいと複屈折を低減するのが困難になることから好ましくない。

芳香族ビニル単量体単位を主体とする重合体の製造法としては、ラジカル開始剤を用いた塊状重合、懸濁重合、乳化重合、溶液重合のいずれでもよいが、生産性及び不純物の混入の少ない重合体を得る目的からは塊状重合または懸濁重合が好ましい。

ラジカル開始剤としてはラウロイルパーオキシド、ベンゾイルパーオキシド、ジ-tert-ブチルパーオキシド、ジクミルパーオキシドなどの過酸化物、2, 2'-アゾビスイソブチロニトリル、1, 1'-アゾビス(1-シクロヘキサンカルボニトリル)などのアゾ化合物をあげることができる。

また分子量を制御するため、必要であれば、連鎖移動剤としてtert-ブチル、n-ブチル、

リ(2, 6-ジメチル-1, 4-フェニレン)エーテル、ポリ(2-メチル-6-エチル-1, 4-フェニレン)エーテル、ポリ(2-メチル-6-プロピル-1, 4-フェニレン)エーテル、ポリ(2, 6-ジプロピル-1, 4-フェニレン)エーテル、ポリ(2-メチル-6-ブロム-1, 4-フェニレン)エーテル等が挙げられ、特にポリ(2, 6-ジメチル-1, 4-フェニレン)エーテルが好ましい。

このポリフェニレンエーテルは、エンジニアリングプラスチックとして一般に用いられているものも使用可能であるが、より低分子量のものが適している。

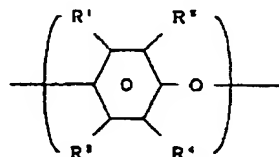
つまりポリフェニレンエーテルの平均分子量は、重合体の極限粘度(クロロホルム、25℃での測定値)で表わして、0.1~1.0でも用いることができるが、0.3~0.7がよい。

なかでも0.3~0.45が好ましく、更に0.35~0.42が好ましい。0.3より小さいと光学素子の機械的強度が小

n-オクチル、n-ドデシル及びtert-ドデシルメルカプタンなどを添加すれば良い。

重合温度は一般に50~150℃の範囲で行われる。

本発明でいうポリフェニレンエーテルは、一般式、



(但し、R<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>、R<sup>3</sup>、R<sup>4</sup>は水素、ハロゲンまたは炭化水素基を示す。)

で表わされる繰返し単位を有する重合体である。

該ポリフェニレンエーテルはフェノール類単量体を酸化カップリングにより重合した重合体であって、銅系またはマンガン系触媒を用いた公知の方法(例えば特公昭36-18692号公報、特公昭47-36518号公報)により容易に製造されるものである。

このポリフェニレンエーテルの具体例は、ホ

さくなる。

また複屈折及び特に斜め入射光に対しての複屈折をより小さくするためには、0.45以下が好ましい。

これは、例えば射出成形法により光学素子を製造するに際し、芳香族ビニル単量体を主体とする重合体とポリフェニレンエーテルのそれぞれの配向のしやすさ、及び/または金型内での重合体の緩和速度が異なるためと考えられる。

すなわち本来成形時の熔融粘度が高く、配向が起こりやすく、かつ配向が残りやすいポリフェニレンエーテルとして、平均分子量の小さいものを用いることにより、樹脂中のポリフェニレンエーテル部分の配向が起こりにくくなりかつ緩和速度が速くなるため、より広い樹脂組成域で、より広い射出成形条件で複屈折及び斜め入射光に対する複屈折が小さい光学素子が得られるものと考えられる。

本発明の光学素子に用いる樹脂材料を、芳香族ビニル単量体単位を主体とする重合体と、ポ

リフェニレンエーテルを混合して得るには、熔融混合もしくは溶液混合が適している。

熔融混合は、ポリフェニレンエーテルのガラス転移温度以上にて押出機、パンバリーミキサー、ニーダーブレンダー、加熱ロールなどの混合機械を用いて高剪断下、行われる。

混合度合は両重合体が互いに約1%以下にまで分散混合されることが好ましく、更に分子スケールまで混合されることが好ましい。

混合状態が分子スケールにまで達したかどうかは混合物のガラス転移温度が唯一のものとなることで容易に判定される。

十分満足される混合状態を得るため、混合温度を高める、混合時間を延長する、更に剪断力を高めるといった方法が採用される。

さらに熔融混合において両重合体のガラス転移温度を低下せしめて混合を容易なものとするため可塑剤として有機溶剤を少量用いることもできる。

有機溶剤としては後述の溶液混合法にて用い

られる有機溶剤を用いることができ、混合終了後、用いた有機溶剤を蒸発除去すれば良い。

溶液混合は両重合体を有機溶剤に溶解して少なくとも1重量%の溶液とし、攪拌混合により均一混合物とした後有機溶剤も蒸発除去するかまたは均一混合物に両重合体の貧溶剤を入れて、混合された両重合体を析出させることができる。

好適な有機溶剤としては、クロロホルム、塩化メチレン、塩化エチレン、トルエン、ベンゼン、クロロベンゼンなどを挙げることができ、また貧溶剤としては、メタノール、エタノール、プロピルアルコール、n-ヘキサン、n-ペンタンなどを挙げることができる。

芳香族ビニル単量体単位を主体とする重合体部分とポリフェニレンエーテル部分とからなるブロック共重合体あるいはグラフト共重合体は、一方の重合体の存在下に他方の単量体を重合して得られる。

具体的には、特公昭42-22069号、同47-1210号、同47-47862号、同52-38596号公報などに記

載された方法などにより、ポリフェニレンエーテルの存在下、芳香族ビニル単量体を主体とする単量体を重合する、または芳香族ビニル単量体単位を主体とする重合体の存在下に、フェノール類単量体を酸化カップリング重合してグラフト重合体あるいはブロック共重合体を製造することができる。

芳香族ビニル単量体単位を主体とする重合体部分とポリフェニレンエーテル部分との割合は前者が30~70重量%好ましくは40~55重量%であり、後者が30~70重量%、好ましくは45~60重量%である。

ポリフェニレンエーテル部分が40重量%未満または70重量%を超えると光学素子の複屈折が充分低くならない。

その上40重量%未満では耐熱性も十分でなくなる。

樹脂組成は具体的には、上記の範囲内で成形の方法により、適宜選択する。

例えば、射出成形では、成形加工時の成形条

件、つまり樹脂温度、成形圧力、金型温度などの設定に応じて、得られる成形体の複屈折がその用途から要求される性能に合うよう上記割合を調整すれば良い。

また、本発明の光学素子、なかでも光学式ディスク基板は半導体レーザー光などの光が通過する。

従って波長800nmにおける光線透過率が厚さ1.2mmの材料において75%以上であることが好ましい。

本発明の光学素子の内光学式ディスク基板を得るに際しての成形法として射出成形、圧縮成形、射出圧縮成形などが挙げられるが、これらの成形法のうち、成形によって生ずる複屈折の程度の比較的大きい成形法ほど、本発明の効果は、顕著なものであり、生産性の点からも射出成形が最も好ましい。

ここでいう射出成形法とは、閉鎖している金型キャビティに加熱して流動状態になった樹脂を圧入し冷却固化した成形品を製造する方法で

ある。

また金型内真空吸引法や、射出成形中に金型キャビティ容積を縮小させる射出圧縮法を併用してもよい。

射出成形により本発明の光学素子を製造するに際しては溶融可塑化した樹脂温度を270℃以上350℃以下で射出成形することが好ましく、更に好ましくは300℃以上340℃以下である。

ここでいう樹脂温度とは射出成形機内においてヒーター等の外部加熱とスクリュウの回転による剪断発熱によって可塑化溶融した射出シリンダー内での樹脂の温度である。

樹脂温度が270℃未満では得られる光ディスク基板の複屈折が20nm以上となり光ディスク基板として不適当であり、樹脂温度が350℃を超すと、樹脂が分解し、ヤケ、シルバー等の不良現象が発生し、得られる光ディスク基板のビットエラーが著しく増加するので不適当である。

#### (実施例)

以下実施例をもって詳細に説明するが、下記はもとより、本発明を限定するものではない。

なお実施例中の部または%はいずれも重量基準である。

また実施例に示す物性は以下の方法により測定した。

- ・複屈折：偏光顕微鏡を利用して、546nmにてセナルモンコンペンセーター法にてリターデーションを測定した。
- ・吸水率：ASTM D-570に基づいて60℃蒸留水中での平衡吸水率を測定した。
- ・光線透過率：自記分光光度計日立製作所製330型にて800nmでの試料厚み1.2mmの透過率を測定した。
- ・曲げ物性：ASTM D-790に基づいて測定した。
- ・耐熱性：線膨張係数法によるガラス転移温度で示した。
- ・重合体の極限粘度：ウベローデ粘度計を用い、

この射出成形において金型温度は50℃以上140℃以下に保つことが好ましく、更に好ましくは80℃以上120℃以下である。

ここでいう金型温度とは射出直前の金型キャビティの表面温度をいう。

金型温度が50℃未満では金型表面にきざみこまれた微細な室内溝（グループ）の転写性が悪くなり、140℃を超えると金型から成形体の類型が悪くなるので好ましくない。

本発明の射出成形において射出成形時間は0.2秒以上3秒以下の範囲内で成形することが好ましく、更に好ましくは0.3秒以上2秒以下の範囲で成形することである。

ここでいう射出成形時間とは金型キャビティ内に樹脂を充填する時間である。

射出成形時間が0.2秒未満ではシルバーが発生し、光ディスクとして用いた場合ビットエラーが著しく増加し、3秒を超えると得られる光ディスク基板の複屈折が20nm以上となるので好ましくない。

クロロホルム溶液で、25℃にて測定、算出した。

・混練、ペレット化は二軸押出し機（日本製鋼株式会社製、TBX30-30BW-2V型）より行なった。

・射出成形機は住友重機械工業株式会社製ネオマット150/75（75トン）型であり、金型は成形体直径120mm厚さ1.2mmのディスク用金型を使用した。

#### 実施例1

特公昭47-36518号公報実施例2、№9に記載の方法に従い、塩化マンガン、エタノールアミンを触媒として2,6-キシレノールを重合して極限粘度が0.52（クロロホルム中、25℃）のポリ（2,6-ジメチル-1,4-フェニレン）エーテルを調製した。

このポリフェニレンエーテル樹脂をポリスチレン樹脂（住友化学工業製エスブライトΦ8、一般グレード、MPR10）に表1に示した割合にて混合配合し、押出機にて混練、造粒した。

表 1

|               |                          | 実 施 例 |     |     |     |
|---------------|--------------------------|-------|-----|-----|-----|
|               |                          | 1     | 2   | 3   | 4   |
| 組<br>成<br>(%) | ポリ(2,6-ジメチル-4-フェニレン)エーテル | 30    | 35  | 40  | 50  |
|               | ポリスチレン                   | 70    | 65  | 60  | 50  |
| 光線透過率 (%)     |                          | 88    | 87  | 86  | 86  |
| 複屈折 (nm)      |                          | -50   | -20 | +2  | +40 |
| 吸 水 率 (%)     |                          | 0.1   | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| ガラス転移温度 (℃)   |                          | 132   | 137 | 143 | 155 |

後、シリンダー温度320℃、金型温度85℃にて射出成形し、直径120mm、厚み1.2mmの円板を得た。

物性評価結果を表1に合わせて示した。

なお、複屈折は円板の中心より35mmの位置での値を測定した。

#### 実施例2～4

実施例1と同様にしてポリ(2,6-ジメチル-1,4-フェニレン)エーテルとポリスチレン樹脂の配合割合を変えて混合し、同一条件にて成形を行い円板を得た。

結果を表1に示した。

#### 比較例1

実施例1で用いたポリ(2,6-ジメチル-1,4-フェニレン)エーテルを単独に用いて射出成形を行った。

実施例1と同一条件では成形できず、シリン

ダー温度350℃、金型温度130℃にて成形した。

複屈折の絶対値は100nm以上であり、著しく大きいものであった。

#### 比較例2

実施例1で用いたポリスチレン樹脂を単独で実施例1と同一の条件で成形を行った。

複屈折の絶対値は100nm以上であり、分布も大きいものであった。

#### 比較例3

ビスフェノールAを原料とし、常法に従い、塩化メチレンを溶剤としてホスゲンを吹込み、界面重合を行い、平均分子量が約15,000のポリカーボネート樹脂を得た。

なお分子量の調節にはヒープチルフェノールを用いた。

得られた粉末樹脂を押出機にて造粒し、実施例1と同じ条件で射出成形を行った。

しかし、円板の複屈折は+100nm以上と大きかった。

更にシリンダー温度を340℃として成形を行った。

円板の複屈折は100nmと大きく、吸水率は0.45%であった。

またガラス転移温度は136℃であった。

なお、更に成形温度を高めて成形を試みたが、340℃を越えると、樹脂の熱分解を伴い、成形が困難であった。

#### 実施例5～16

第2表に示した組成比で、第2表に示す極限粘度(クロロホルム、25℃)のポリ(2,6-ジメチル-1,4-フェニレン)エーテルとポリスチレン(日本ポリスチレン工業株式会社製、エスブライト4-62A)とを濃縮、ペレット化した樹脂を、樹脂温度320℃、金型温度100℃及び射出時間1秒の条件で射出成形し光ディスク基板を製造した。

得られた光ディスク基板の垂直入射光及び30°斜め入射光に対する複屈折を第2表に示した。



なお測定位置は、光ディスク基板の中心からの半径方向の距離で示す。

また該ペレット化した樹脂を270℃でプレス成形して得られた板の曲げ物性、耐熱性を第2表に示した。

第 2 表

| 実施例番号 | 組 成                         |     |        | 複 屈 折 ( n m ) |      |      |          |      |      |                            |                             |           | 曲 げ 物 性 |  |  | 耐熱性 |
|-------|-----------------------------|-----|--------|---------------|------|------|----------|------|------|----------------------------|-----------------------------|-----------|---------|--|--|-----|
|       | ポリ(2,6-ジフルオロ-1,4-フェニレン)エーテル |     | ポリスチレン | 垂直入射光         |      |      | 30°斜め入射光 |      |      | 曲げ強度<br>kg/cm <sup>2</sup> | 曲げ弾性率<br>kg/cm <sup>2</sup> | 最大歪率<br>% |         |  |  |     |
|       | 極限粘度                        | 重量部 | 重量部    | 25mm          | 40mm | 55mm | 25mm     | 40mm | 55mm |                            |                             |           |         |  |  |     |
| 5     | 0.44                        | 40  | 60     | -15           | -17  | -18  | -18      | -18  | -19  | 1010                       | 34800                       | 3.6       | 142     |  |  |     |
| 6     | 0.44                        | 44  | 56     | +2            | +1   | +2   | +3       | +1   | +2   | 1180                       | 35200                       | 4.2       | 148     |  |  |     |
| 7     | 0.44                        | 48  | 52     | +19           | +16  | +15  | +20      | +18  | +17  | 1160                       | 35500                       | 4.5       | 153     |  |  |     |
| 8     | 0.40                        | 46  | 54     | -13           | -10  | -12  | -9       | -10  | -10  | 1010                       | 35300                       | 3.2       | 149     |  |  |     |
| 9     | 0.40                        | 50  | 50     | -1            | -2   | -2   | 0        | -1   | -1   | 1080                       | 35800                       | 3.5       | 154     |  |  |     |
| 10    | 0.40                        | 54  | 46     | +10           | +11  | +12  | +12      | +12  | +12  | 1100                       | 35800                       | 3.7       | 159     |  |  |     |
| 11    | 0.35                        | 55  | 45     | -7            | -8   | -8   | -8       | -8   | -9   | 700                        | 34200                       | 3.0       | 150     |  |  |     |
| 12    | 0.35                        | 59  | 41     | 0             | -1   | -1   | 0        | 0    | -1   | 720                        | 34500                       | 3.1       | 155     |  |  |     |
| 13    | 0.35                        | 63  | 37     | +6            | +6   | +6   | +8       | +7   | +7   | 750                        | 34600                       | 3.3       | 159     |  |  |     |
| 14    | 0.31                        | 63  | 37     | -4            | -4   | -4   | -5       | -5   | -5   | 430                        | 35000                       | 1.6       | 149     |  |  |     |
| 15    | 0.31                        | 67  | 33     | +1            | +1   | +1   | +1       | 0    | 0    | 410                        | 34900                       | 1.4       | 154     |  |  |     |
| 16    | 0.31                        | 70  | 30     | +6            | +5   | +5   | +6       | +6   | +6   | 420                        | 34800                       | 1.5       | 158     |  |  |     |

(発明の効果)

本発明の光学素子は、これまで低吸湿性であって寸法安定性が良いものの、複屈折が大きいために使用できなかったポリスチレン系樹脂が原料の一つとして適用可能となったばかりでなく、耐熱性、機械的強度のバランスの良い性能を得ることができる。

ことに、特定された比較的低極限粘度のポリフェニレンエーテルを用いることにより、複屈折が小さく、しかも従来みられなかった斜め方向からの入射光に対しての複屈折が小さい上に広い組成を取り得るので、高い耐熱性を持つことも可能となった。

又、本発明の光学素子は、その製造法において、複屈折を生じやすいとされる射出成形法によっても低複屈折の成形が可能であるという長所を有する。

本発明の光学素子は、光学式ディスクの基板、レンズ、プリズム等であり、なかでも特定された波長を持つ光を使用する場合に適している。

さらに上述のごとく斜め方向の入射光に対しての複屈折が小さいことと、高い耐熱性を持つことから、一般の光学式ディスク基板はもとより、光磁気ディスク基板にも適している。